



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O papel dos laticínios na perda de peso em atletas: uma revisão.

The role of dairy products for weight loss in athletes: a review.

Maria Inês Lopes de Carvalho Paula

Orientado por: Dr. António Pedro Mendes

Coorientado por: Dra. Helena Trigueiro

Revisão Temática

1.º Ciclo em Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Porto, 2018

Resumo

Apesar de a ingestão de laticínios e o seu efeito na saúde ser um tema muito debatido e controverso, estes têm uma composição nutricional bastante vantajosa, mostrando-se uma ótima fonte de proteína de alto valor biológico e micronutrientes, como o cálcio. A investigação tem mostrado os seus efeitos benéficos na saúde, na perda de peso e de massa gorda (MG) e na preservação de massa magra (MM), especialmente em indivíduos obesos ou com excesso de peso, quando usados em dietas hipoenergéticas. Estes efeitos podem estar relacionados com o teor proteico e em cálcio dos laticínios e o seu papel no metabolismo proteico e lipídico.

Elevar a ingestão proteica, especialmente a de alto valor biológico, em situações de restrição energética (RE) é uma boa estratégia para preservar MM em atletas que pretendam diminuir o seu peso corporal ou melhorar a sua composição corporal. A evidência sobre o efeito da proteína na composição corporal e na perda de peso de maior qualidade em situações de RE em atletas sugere os laticínios como uma boa fonte proteica a incluir na dieta.

Assim, com este trabalho, pretende-se reunir a evidência existente sobre o uso de laticínios em intervenções de perda de peso mostrando os benefícios que este grupo de alimentos pode trazer para a perda de peso em atletas.

Palavras-chave: laticínios; proteína; perda de peso; atletas.

Abstract

Even though dairy products intake and its effect on health is a much-debated and controversial subject, they have a very advantageous nutritional composition, being an excellent source of high quality protein and micronutrients, such as calcium. Research has shown its benefits on health and greater body weight and fat mass (MG) loss and preservation of lean mass (MM), particularly in obese or overweight subjects, in hypoenergetic diets. These effects may be related to the content of dairy in protein and calcium and their role in protein and fat metabolism

Increasing protein intake, especially high quality protein, in energy restriction (RE) is a good strategy to preserve MM in athletes who aim to reduce their body weight or improve body composition. The evidence of the effect of protein on body composition and on high-quality weight loss in athletes submitted to energy restriction suggests that dairy products are a good source of protein to be included in the diet.

This work aims to gather the evidence on the use of dairy on dietary interventions for weight loss in order to try to understand the benefits that this group of food can bring to the weight loss in athletes.

Key Words: dairy products; protein; weight loss; athletes.

Lista de abreviaturas e siglas

MG – Massa gorda

MIG – Massa isenta de gordura

MM – Massa magra

mTOR - *Mammalian Target of Rapamycin*

PDCAA – Protein Digestibility-corrected amino acid score

RDA - *Recommended Daily Allowance*

RE – Restrição energética

TF – Treino da força

Sumário

Resumo e Palavras-chave.....	i
Abstract and Key words.....	iii
Lista de abreviaturas, siglas	iii
Introdução.....	1
Leite e laticínios.....	3
A proteína na composição corporal	5
Perda de peso em atletas.....	6
Laticínios na perda de peso da população geral	9
Laticínios na perda de peso: particularidades em atletas	12
Considerações finais	14
Referências	16

Introdução

É vasta a evidência científica que mostra os benefícios do leite para a saúde óssea, dentária e prevenção de doenças cardiovasculares.⁽¹⁻⁴⁾ De facto, as recomendações apontam para a importância da sua ingestão nos primeiros meses de vida, sendo que a Organização Mundial de Saúde (OMS) aconselha que uma criança seja alimentada exclusivamente por leite materno até aos 6 meses, pois este fornece todos os nutrientes para um desenvolvimento saudável.⁽⁵⁾

No entanto, a ingestão de leite e derivados apresenta-se como um tema controverso e tem-se assistido a um decréscimo global do seu consumo e à adoção de uma posição reservada dos consumidores relativamente aos seus benefícios.⁽⁶⁾ Um dos argumentos que contribuiu para esta atitude fundamenta-se em trabalhos que encontraram uma associação entre diferentes tipos de cancro (como o do pâncreas, próstata ou ovário) e o consumo de laticínios, particularmente os de maior teor de gordura.⁽⁶⁻¹⁰⁾ Contudo, estes não são conclusivos nem claros e a evidência mostra um efeito protetor da ingestão deste grupo de alimentos no risco de cancro, nomeadamente no cancro da mama e colorectal.^(6, 11-13) A *Dietary Guidelines for Americans 2015-2020* e a “*Roda dos Alimentos Portuguesa*” recomendam a ingestão de 2 a 3 porções de laticínios por dia, sendo que as recomendações norte-americanas chamam a atenção para o baixo teor em gordura destes.^(14, 15)

Paradoxalmente, o decréscimo do consumo de laticínios, fontes de proteína de grande qualidade, está a ser acompanhado por um aumento do uso de suplementos nutricionais à base de proteínas lácteas, nomeadamente em atletas

com objetivo de melhorar a recuperação muscular e a performance física; no entanto, não existe evidência forte de que estes suplementos tenham efeitos superiores à ingestão integral de leite e derivados.^(16, 17)

As recomendações de proteína para a população em geral (0,8g/kg/dia, segundo a *Recommended Daily Allowance* (RDA)) têm-se mostrado insuficientes para que os atletas mantenham ou aumentem o seu balanço azotado.^(18, 19) Para indivíduos fisicamente ativos são sugeridas ingestões proteicas de 1,4-2,0g/kg/dia, diferindo consoante a intensidade e tipo de treino.⁽²⁰⁾

A proteína, para além do seu papel na recuperação muscular após o exercício, também parece ser importante na perda de peso de qualidade, ou seja, na perda de peso em que se minimiza a quantidade de massa magra (MM) perdida.^(18, 20-26) Torna-se evidente que as escolhas alimentares dos atletas afetam a sua composição corporal, estado de saúde e performance e são influenciadas por fatores como o conhecimento sobre Nutrição, objetivos de performance desportiva, preocupações com o peso e o seu controlo, imagem corporal, marketing e media.⁽²⁷⁾

Existe um vasto corpo de evidência relativo ao papel dos laticínios na perda e manutenção de peso em pessoas obesas e com excesso de peso.⁽²⁸⁻³¹⁾ Menos estudado é o papel destes alimentos na perda de peso em atletas. Assim sendo, é pertinente agrupar a evidência existente num trabalho de revisão.

Para a recolha e seleção de evidência sobre esta temática, foram realizadas pesquisas nas bases de dados PUBMED, SCOPUS e GoogleAcadémico, utilizando como termos de pesquisa *weight loss*, ou *protein*, ou *dairy products AND athletes*, *dairy*, *cheese*, *yoghurt* e *milk composition*. Foram selecionados e analisados todos os artigos com pertinência para o tema.

Leite e laticínios

Produtos lácteos, ou laticínios, são “produtos transformados resultantes da transformação de leite cru ou de outra transformação desses mesmos produtos”.⁽³²⁾ Deste grupo fazem parte o leite, leites fermentados, iogurtes e queijos, que satisfaçam os critérios apresentados nos respectivos regulamento e portarias.⁽³²⁻³⁴⁾ Os laticínios têm uma composição bastante vantajosa em macronutrientes e micronutrientes, como o cálcio, o fósforo e vitaminas lipossolúveis (A, D e E) e solúveis (B e C), que contribuem para múltiplas funções vitais do organismo.⁽³⁵⁻³⁹⁾

O leite cru é o “leite produzido pela secreção da glândula mamária de animais de criação, não aquecido a uma temperatura superior a 40°C nem submetido a um tratamento de efeito equivalente” e deve provir de animais sem doenças infecciosas transmissíveis pelo leite ou seus sintomas.⁽³²⁾ Não deve conter colostro, microrganismos patogénicos, pus, sangue e substâncias estranhas. Grande parte do leite consumido é sujeito a um processo de ultra pasteurização UHT – *Ultra High Temperatures*. O leite é maioritariamente constituído por água e existe no mercado em três versões que diferem entre si pelo seu teor de gordura.^(38, 39) 70% da gordura do leite existe na forma de ácidos gordos saturados (maioritariamente palmítico, mirístico e esteárico) e 30% como ácidos gordos insaturados (oleico, o linoleico e o alfa-linolénico).⁽³⁹⁾ Contém também ácidos gordos *trans*, sendo o de maior relevo o ácido linoleico conjugado (CLA).^(18, 38)

O hidrato de carbono predominante no leite é a lactose, um dissacarídeo composto por glicose e galactose⁽³⁸⁾. A prevalência da intolerância á lactose é alta na Europa, especialmente no norte (>90%), e esta patologia caracteriza-se frequentemente por sintomas gastrointestinais severos.^(38, 40)

A caseína e a proteína do soro de leite são os dois grandes grupos de proteínas dos laticínios, correspondendo, respetivamente, a 80% e 20% do seu conteúdo proteico.^(36, 38) São ambas de alto valor biológico e completas, pois contêm todos os aminoácidos essenciais e um elevado índice de aminoácidos corrigido pela digestibilidade proteica (PDCAA).^(6, 36, 38) Contudo, diferem na forma como são digeridas e absorvidas. A caseína é insolúvel e precipita em meio ácido, atrasando o esvaziamento gástrico e diminuindo a velocidade do aumento da concentração plasmática de aminoácidos. Por outro lado, a proteína de soro de leite leva a um aumento rápido da concentração plasmática de aminoácidos e é sugerida como sendo mais saciante, devido à α -lactoalbumina que contém triptofano, um aminoácido precursor de serotonina, envolvido na regulação do apetite.^(36, 41) Relativamente ao perfil aminoacídico a proteína de soro de leite é rica em aminoácidos de cadeia ramificada – leucina, isoleucina e valina -, lisina e triptofano e a caseína têm uma maior quantidade de histidina, metionina e fenilalanina.⁽³⁸⁾

O queijo é o “produto fresco ou curado, de consistência variável, obtido por coagulação e dessoramento do leite (...) total ou parcialmente desnatado (...) e também da nata, do leiteiro (...) com ou sem adição de outros géneros alimentícios”.⁽³³⁾ Comparativamente ao leite, é energeticamente mais denso, com um maior teor de gordura e proteína, principalmente caseínas.⁽³⁹⁾ A quantidade de micronutrientes varia de acordo com o processamento que sofre, sendo que a maior parte das vitaminas lipossolúveis A, D, E e K, são retidas no queijo.⁽⁴²⁾

O iogurte é definido como produto coagulado obtido por fermentação láctica, pela ação das bactérias *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* e do *Streptococcus thermophilus* sobre o leite e produtos lácteos, devendo esta flora bacteriana estar viva e abundante no produto final.⁽⁴³⁾ O leite fermentado difere do

iogurte por ser obtido pela ação de microrganismos específicos.⁽⁴³⁾ O iogurte é uma boa fonte proteica, de vitaminas e minerais, com menor teor de gordura que o queijo e tem adquirido grande relevância na área da alimentação saudável.^(39, 44, 45)

A proteína na composição corporal

As proteínas musculares estão em constante síntese e degradação, o que se traduz no balanço azotado.⁽⁴⁶⁾ Em estados pós-prandiais, a síntese supera o catabolismo, resultando num balanço azotado positivo que promove o ganho de massa muscular. A evidência sugere que o aumento da ingestão proteica, nomeadamente via laticínios, em combinação com o exercício, pode aumentar a perda de peso e de MG e reduzir a perda de MM em períodos de RE.^(21, 29, 36, 47-51)

A síntese muscular proteica é estimulada pela sinergia entre a ingestão de proteína e o treino da força (TF), por ativação do complexo 1 do mTOR, uma via fundamental na regulação da síntese proteica.^(52, 53) A disponibilização de aminoácidos, particularmente da leucina, conduz ao aumento da fosforilação e ativação da proteína cinase do mTOR que se traduz na maior eficiência da tradução do RNA-mensageiro e estimulação da síntese proteica.^(50, 52) Esta estimulação acontece através da proteína cinase ribossomal S6 de 70 kDA (p70S6K1), da proteína 1 ligante do fator de iniciação eucariótico 4E (4E-BP1) e do fator de iniciação eucariótico 4g (Eif4G).⁽⁵²⁾

O TF estimula o *turnover* proteico (síntese e catabolismo), com o objetivo de eliminar as proteínas danificadas e sintetizar novas e funcionais, pelo que deve haver uma ingestão de proteína de alto valor biológico que acompanhe esta necessidade, promovendo um balanço azotado positivo.^(21, 46, 53-56) Assim, o

exercício sensibiliza o músculo para o efeito anabólico da ingestão proteica que, de forma repetida, resulta em ganho de MM, importante em atletas que pretendam hipertrofiar. Este efeito prolonga-se até 48 horas.^(21, 46, 50, 57)

Os mecanismos por detrás do efeito induzido pela proteína na gordura corporal são pouco conclusivos, mas apontam-se como possíveis hipóteses: o aumento do efeito termogénico; o balanço proteico positivo e o balanço lipídico negativo atingidos em muitas dietas de RE, havendo um aumento da oxidação de gordura; manutenção dos níveis de hormonas tiroideias e diminuição da resposta insulínica a uma refeição, por diminuição da ingestão de hidratos de carbono, levando à lipólise.⁽⁵⁸⁻⁶⁰⁾ São necessários mais estudos que clarifiquem estes mecanismos.

Perda de peso em atletas

A perda de peso de qualidade e a melhoria da composição corporal são objetivos comuns em atletas atingidos com a diminuição da ingestão energética, aumento do gasto energético associado ao exercício, ou ambos em simultâneo.^(21, 24, 25, 46, 50, 61) Este aspeto é primordial principalmente em desportos estéticos ou por categoria de peso, melhorando a relação peso-potência, termorregulação, performance desportiva e reduzindo o gasto energético.^(21, 47, 50, 61, 62)

Tem sido demonstrado que a magnitude da RE, a velocidade de perda de peso, a experiência em TF e os níveis iniciais de MG influenciam a qualidade da perda de peso em RE⁽²⁵⁾. Uma maior percentagem de MG inicial e perdas de peso mais lentas poderão evitar maiores perdas de MM.^(25, 61, 63, 64) As perdas de peso rápidas acarretam efeitos negativos, como a diminuição marcada de hormonas anabólicas e uma maior perda de MM, especialmente em atletas com menor MG

inicial, sendo recomendadas perdas de peso mais graduais que contrariem estes efeitos.^(25, 61, 65) Existe também uma evidência ampla sobre o papel da ingestão proteica elevada na manutenção da MM e na perda de peso em RE, especialmente em sujeitos obesos ou com excesso de peso.^(30, 48, 49, 66-70) Relativamente a atletas, a informação é limitada e a sua resposta neste tipo de dietas poderá ser distinta por diferenças nos processos metabólicos e no estado de treino.^(21, 47, 50, 51, 58)

A RE com conseqüente perda de MM pode resultar na diminuição da performance.^(47, 61, 71) No entanto, isso pode ser controlado, como demonstraram Mettler *et al* num estudo com atletas de treino de resistência. Um dos grupos manteve a sua dieta habitual (15% de proteína da energia total) e outro grupo aumentou o teor proteico da sua alimentação (35% de proteína da energia total), ambos com RE, durante 12 semanas.^(46, 47) Foram obtidos resultados idênticos nos dois grupos no que se refere à perda de MG, mas o grupo submetido à dieta hiperproteica teve uma maior preservação da MM e menor perda de peso.^(46, 47)

Na perda de peso, em correlação com a sua severidade, a massa isenta de gordura (MIG) tem tendência a diminuir significativamente, e, apesar da eficiência anabólica proteica estar aumentada, maiores quantidades de proteína são requeridas.^(25, 72) Alguns investigadores defendem que as necessidades proteicas dos atletas são mais aumentadas quando em RE.^(20, 25, 62) A *International Society of Sports Nutrition* e alguns autores defendem que aumentar a ingestão proteica em atletas de força treinados com RE para valores cerca de 2 a 3 vezes a RDA (2,3-3,1g/kg de MIG ou 1,8g-2,7g/kg de peso por dia), resulta numa melhor composição corporal.^(24, 25, 50) Hector *et al* recomendam ingestões proteicas de 1,6-2,4 g/kg/dia.⁽²¹⁾ As recomendações proteicas diferem consoante o tipo de desporto,

a RE e o volume e tipo de exercício.^(25, 62) Para além disto, uma dieta rica em proteína parece ajudar a prevenir o reganho de peso, como sugerido pela *Diet Obesity and Genes*.^(36, 46, 69, 73) A proteína é também importante em situações de RE devido ao seu poder saciante, pelo aumento da secreção de hormonas gastrointestinais (CCK, GLP-1, GIP), aumento da termogénese e a oxidação lipídica.^(21, 36, 41, 51, 74, 75) O exercício parece ampliar estes efeitos.⁽²⁴⁾

Os aminoácidos que constituem a proteína definem a sua qualidade e têm um importante papel na otimização do seu efeito na estimulação da síntese muscular e, a longo prazo, na hipertrofia muscular.^(46, 50) Desta forma, os atletas devem focar-se em consumir alimentos que sejam fontes de proteínas de alto valor biológico (ricas em aminoácidos essenciais, com elevada digestibilidade e biodisponibilidade), como os laticínios, que otimizam a síntese proteica muscular e a preservação de massa muscular.^(36, 50, 62) A literatura sugere a ingestão de 8-10g de aminoácidos essenciais (20-25g ou 0,25-0,3g/kg de proteína de alto valor biológico) para induzir a estimulação máxima da síntese proteica, atingindo assim o mínimo de leucina no sangue para a máxima estimulação da síntese proteica. Para preservar a massa muscular e existir maior síntese proteica em regime de RE, os atletas beneficiam do consumo das 20-25g de proteína sugeridas 4 a 5 vezes por dia, em refeições espaçadas.^(21, 46, 47, 50, 76) O teor de leucina parece ser importante para uma perda de peso de qualidade pois inibe a lipogénese, promove a lipólise, aumenta a oxidação de gordura nas células musculares e funciona como um “gatilho” para a iniciação da síntese proteica muscular.^(22, 46, 47, 77) O leite magro parece produzir uma concentração de leucina maior e mais rápida quando comparado com outros alimentos.⁽⁵⁰⁾

A proteína parece ser benéfica na prevenção da perda de MIG desde que não comprometa os níveis de ingestão recomendados de hidratos de carbono e gordura.^(25, 46) A diminuição da ingestão de hidratos de carbono para o aumento da ingestão proteica pode resultar num impacto negativo na performance e na intensidade dos treinos.^(46, 47) O exercício gasta o glicogénio armazenado, portanto é necessária uma ingestão ótima de HC para suportar treinos de alta intensidade⁽⁴⁶⁾.

O cálcio, micronutriente do qual os laticínios são uma ótima fonte, parece exercer influência na lipólise e lipogénese nos adipócitos, gerando perda de peso^(22, 28, 29, 78-80). Quando a ingestão de cálcio é baixa, a sua concentração intracelular aumenta, por mudanças nas hormonas circulantes de regulação do cálcio, como a diminuição de 1,25-hidroxivitamina D e supressão das hormonas paratiroideias, levando à redução da lipólise e aumento da lipogénese nos adipócitos^(22, 28, 29, 78). Pensa-se que o aumento da ingestão de cálcio poderá inibir estes efeitos e facilitar a perda de MG na perda de peso, especialmente para quem tem uma ingestão habitual baixa deste micronutriente (<700mg/dia)^(28, 29). O cálcio também afeta a absorção intestinal de gordura por se ligar aos ácidos gordos, formando sabões insolúveis e destabilizando a formação de micelas no trato gastrointestinal⁽²²⁾.

Laticínios e perda de peso na população geral

Os laticínios são muitas vezes associados pela população ao excesso de peso⁽³⁰⁾. Contudo, estudos recentes mostraram o papel importante destes alimentos na promoção da perda de peso, prevenção do reganho do mesmo e na obesidade^(28, 30). Este possível efeito protetor dos laticínios parece estar associado ao seu teor proteico e em cálcio^(22, 28-30, 36, 68, 78, 81, 82).

Todavia, alguns resultados da investigação sobre o papel da ingestão de laticínios na perda de peso têm-se mostrado inconsistentes e controversos^(28, 68, 79, 80, 82). Alguns trabalhos revelaram a inexistência de efeito ou a existência de efeito adverso da ingestão de laticínios e cálcio na perda de peso^(78, 82-85). Num trabalho que analisou 49 estudos sobre esta temática, 42 não evidenciaram quaisquer efeitos associados. Onze desses 49 estudos foram feitos em RE, sendo que 7 não mostraram haver efeito da alta ingestão de laticínios ou cálcio na perda de peso⁽⁸²⁾. A inconsistência nos resultados pode dever-se a diferentes metodologias, fatores influenciadores, disparidades na duração dos estudos, utilização de doses distintas de produtos lácteos, diferenças na ingestão inicial destes alimentos, constituição da dieta e a existência de situações de RE⁽³⁰⁾. Contudo, os artigos que evidenciam a ingestão proteica como uma mais valia na perda de peso de qualidade referem os laticínios como uma ótima fonte de proteínas de alto valor biológico, relativamente a outras fontes proteicas, mostrando efeitos mais acentuados na manutenção da síntese proteica, na perda de peso, adiposidade visceral e MG e na retenção de MM.^(18, 21, 28, 36, 80, 86-88) Por exemplo, quando se compara o efeito das proteínas lácteas com a proteína de soja na redução da massa corporal, as primeiras revelam efeitos superiores^(31, 36). Anderson *et al* apontaram um efeito semelhante da proteína de soja e do leite. Contudo, o grupo que ingeriu proteína de soja tomou mais porções deste alimento que o grupo do leite ⁽⁸⁹⁾.

Num ensaio clínico feito em 34 obesos afro-americanos, a ingestão de 3 porções de laticínios (perfazendo 1200 mg de cálcio total diário) numa dieta de RE resultou na perda adicional de 5 kg comparativamente com dietas convencionais (<1 porção, perfazendo 500mg de cálcio total diário), atenuação significativa da perda de MM e maior perda de MG^(79, 90). Não obstante, esses efeitos não se

verificam quando não há RE ou a longo prazo^(79, 80). Num trabalho de Thomas *et al* foi administrado iogurte após o TF em indivíduos com excesso de peso, o que não mostrou mudanças significativas da MM comparativamente com o grupo que ingeriu um controlo isoenergético com hidratos de carbono, estando ambos em RE. Verificou-se uma perda de peso e aumento da MM nos dois grupos. Estes resultados podem ser justificados por o iogurte ter apenas 5g de proteína, um valor bastante inferior à dose necessária para estimular ao máximo a síntese muscular (20g)^(22, 91). Já num trabalho onde a quantidade de iogurte ingerida numa dieta com RE era 510g (perfazendo 1100 mg/dia de cálcio), houve uma maior perda de peso e adiposidade central e retenção de MM comparativamente com o grupo controlo (400-500mg/dia de cálcio).⁽⁹²⁾ Zemel *et al.* (2004) mostraram que o cálcio, quando associado com uma dieta de RE em adultos obesos, usado como suplemento (800mg/dia) ou presente em quantidades significativas nos laticínios (3 doses por dia), ambos perfazendo um total diário de 1200-1300mg/dia de cálcio, resultou em reduções significativas de peso e MG comparativamente com uma dieta com 500 mg/dia de cálcio. Contudo, o efeito foi mais acentuado no segundo grupo, sugerindo que os laticínios podem ter componentes bioativos envolvidos na perda de peso para além do cálcio. Um total diário de cálcio de 1200-1300mg parece reforçar a perda de MG na zona abdominal.⁽²⁹⁾

Estes resultados diferem no trabalho efetuado por Harvey-Berino *et al* que compararam a ingestão de 1 porção de laticínios (500mg/dia de cálcio) com a ingestão de 3 porções (1200-1300mg/dia de cálcio). Não se observou diferença significativa na perda de peso entre os grupos provavelmente porque os sujeitos em causa não tinham uma ingestão de cálcio inicial baixa (<500mg/dia), justificação

considerada como improvável pelos autores.⁽⁷⁸⁾ *Joner et al.* também não mostram efeitos significativos de uma dieta com RE rica em laticínios e cálcio (3 a 4 porções, num total de 1400mg diários) na perda de peso, embora se tenha observado um aumento dos níveis da hormona peptídeo tirosina-tirosina, inibidora do apetite.⁽⁹³⁾ Um estudo feito em mulheres jovens obesas sujeitas a TF e exercícios anaeróbios procurou conhecer os efeitos da ingestão de cálcio (lactato ou fosfato de cálcio, 800 mg/dia) e leite magro (3 porções/dia, fornecendo um total de 800mg de cálcio) na perda de peso, gordura e formação óssea, sem diferenças significativas no consumo diário de cálcio. O grupo que consumiu leite obteve uma menor perda de MG comparativamente com o placebo (750 mg de cálcio). As substituições alimentares no grupo que ingeriu leite poderão ter atrasado a perda de gordura neste grupo⁽⁹⁴⁾. Thompson *et al* também não encontraram benefícios na adição de 800 mg de cálcio sob a forma de laticínios na redução da perda de peso em situações de RE.⁽⁸⁴⁾ Os resultados relativos ao contributo do cálcio na perda de peso são controversos e é necessária mais evidência.⁽²⁸⁾

Dada a evidência que reporta efeitos benéficos da ingestão de laticínios numa perda de peso de qualidade, torna-se quase imperioso avaliar se estes se repercutem em atletas.

Laticínios na perda de peso: particularidades em atletas

Os laticínios são vistos como alimentos a ter em conta na alimentação de um atleta por terem efeitos benéficos na recuperação muscular, na composição corporal na reposição de fluídos e na performance desportiva, sendo ótimas opções para pós-treino^(22, 50, 54, 95, 96).

Para perder peso, os atletas precisam de estar em balanço energético negativo, pelo que a diminuição da ingestão energética é de extrema importância. Associada a essa restrição, as necessidades proteicas são aumentadas, havendo benefícios na composição corporal com a adoção de dietas hiperproteicas ^(21, 47, 50). Surge então a hipótese que o aumento da ingestão de leite, carne ou até de suplementação proteica poderá intervir na prevenção da perda de MIG^(18, 21, 50)

Como visto anteriormente, os laticínios evidenciam ter um papel benéfico na perda de peso de qualidade na população geral, especialmente em sujeitos obesos ou com excesso de peso. Contudo, apesar da existência de um corpo extenso de dados sobre a importância do consumo de proteína na perda de peso em atletas e na melhoria da sua composição corporal, é escassa a literatura que averigue especificamente o efeito dos laticínios neste grupo, nomeadamente em situações de RE.

Josse *et al.* estudaram a combinação de fatores de estilo de vida, como a dieta e o exercício diário, com RE em mulheres em pré-menopausa obesas ou com excesso de peso, variando na ingestão de proteína e laticínios (30% de proteína e 15% da energia total de laticínios vs 17% de proteína e 7,5% ou <2% da energia total de laticínios). A ingestão superior de proteína e laticínios, com um total de cerca de 1840mg de cálcio diários, resultou em maiores benefícios na composição corporal, com maiores perda de gordura total e visceral e aumento da MM, apesar de se obterem perdas de peso semelhantes⁽⁸¹⁾. Contudo, estes indivíduos eram sedentários e tinham uma baixa ingestão de laticínios. Um estudo feito com TF (5 vezes por semana) avaliou a composição corporal de mulheres jovens saudáveis, comparando a ingestão de uma bebida energética de HC e a ingestão de 1 litro de

leite magro após o treino de força, sem RE. Quem consumiu leite alcançou uma maior perda de MG e maior aumento de MM, com pouca ou nenhuma mudança no peso⁽⁵⁴⁾. Existe também evidência de que o leite está associado ao aumento da massa muscular e à perda de MG em homens jovens halterofilistas⁽⁵⁴⁾. Neste tipo de atletas, a ingestão de leite magro a seguir ao TF (500 mL logo após e a mesma quantidade 1 hora depois) reproduziu melhorias na composição corporal comparativamente com quem consumiu proteína de soja, numa dieta sem RE^(21, 54, 97). Contudo, a ingestão de 1 litro de leite a seguir ao treino no espaço de 1 hora poderá levar a desconforto gastrointestinal.

Considerações Finais

A adoção de uma ingestão proteica elevada é uma boa estratégia para uma perda de peso de maior qualidade, com maior preservação de MM e perda de MG, em atletas em RE.

A evidência que sugere o papel importante da proteína em dietas hipoenergéticas em atletas e os efeitos dos laticínios na perda de peso em outros grupos populacionais e atletas sem RE levam-nos a acreditar que este grupo de alimentos poderá ser uma mais valia na perda de peso de qualidade em atletas. A literatura existente mostra-nos que o papel dos laticínios na perda de peso se mostra mais preponderante na melhoria da composição corporal do que propriamente na perda de peso. Tem sido demonstrado um efeito benéfico das proteínas lácteas na composição corporal dos atletas, o que ajuda a suportar a hipótese de que os laticínios, poderão ser interessantes na melhoria da composição corporal em situações de perda de peso deste grupo populacional.^(20, 36, 98-100) Não foram encontrados estudos que associem o cálcio à perda de peso em atletas, mas

a importância deste na saúde óssea, nomeadamente prevenção de fraturas, e possível efeito na perda de peso em indivíduos obesos ou com excesso de peso tornam-no um micronutriente interessante para estudos dentro desta temática.^{(53,}

¹⁰¹⁾ Contudo, não foram encontrados estudos que associem o efeito direto dos laticínios na perda de peso em atletas em RE. Não obstante, a ingestão de cerca de 3 ou mais porções de laticínios por dia, com aporte de cálcio total diário de cerca de 1500 mg, poderá trazer benefícios na melhoria da composição corporal em casos de RE em atletas.

É imperioso conduzir mais investigação futura com o intuito de suportar esta hipótese cujo principal objetivo seja analisar o efeito da inclusão de laticínios em dietas hipoenérgicas na perda de peso em atletas, com plano de treino e atividade física intensa e composição corporal dita saudável, analisando as variações na massa muscular. Seria interessante estudar as diferenças do papel dos laticínios na perda de peso em atletas em dietas normo, hiper e hipoproteicas. Para além do papel da proteína e do cálcio, também o ácido linoleico conjugado e a vitamina D, presentes nestes alimentos, mostraram ter efeitos na perda de peso, sendo necessários mais estudos que suportem estas hipóteses^{(18, 22, 37, 68, 80).}

As metodologias a utilizar entre estudos deverão ser mais uniformes, com amostras mais numerosas e onde exista um maior controlo das variáveis, com recurso a grupos mais homogêneos e comparando a ingestão proteica sob a forma de laticínios com outras fontes animais e até suplementos. Desta forma será possível perceber-se o impacto que a ingestão de leite e seus derivados tem no controle do peso dos atletas, permitindo que o profissional de Nutrição tenha uma atuação mais precisa e eficaz neste grupo populacional.

Referências

1. Thorning TK, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu SS, Givens I, Astrup A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food & nutrition research*. 2016; 60:32527.
2. Rizzoli R. Dairy products, yogurts, and bone health. *Am J Clin Nutr*. 2014; 99(5 Suppl):1256s-62s.
3. Johansson I, Lif Holgersson P. Milk and oral health. Nestle Nutrition workshop series Paediatric programme. 2011; 67:55-66.
4. Rice BH. Dairy and Cardiovascular Disease: A Review of Recent Observational Research. *Current nutrition reports*. 2014; 3:130-38.
5. WHO. Infant and young child feeding. <http://www.who.int>; WHO; 2018. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>.
6. Chagas CE, Rogero MM, Martini LA. Evaluating the links between intake of milk/dairy products and cancer. *Nutrition reviews*. 2012; 70(5):294-300.
7. Qin LQ, Xu JY, Wang PY, Tong J, Hoshi K. Milk consumption is a risk factor for prostate cancer in Western countries: evidence from cohort studies. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2007; 16(3):467-76.
8. Genkinger JM, Hunter DJ, Spiegelman D, Anderson KE, Arslan A, Beeson WL, et al. Dairy products and ovarian cancer: a pooled analysis of 12 cohort studies. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. 2006; 15(2):364-72.
9. Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS, Vieira AR, Vieira R, Greenwood DC, et al. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2015; 101(1):87-117.
10. Jansen RJ, Robinson DP, Frank RD, Anderson KE, Bamlet WR, Oberg AL, et al. Fatty acids found in dairy, protein and unsaturated fatty acids are associated with risk of pancreatic cancer in a case-control study. *International journal of cancer*. 2014; 134(8):1935-46.
11. Shin MH, Holmes MD, Hankinson SE, Wu K, Colditz GA, Willett WC. Intake of dairy products, calcium, and vitamin d and risk of breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*. 2002; 94(17):1301-11.
12. Cho E, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Beeson WL, van den Brandt PA, Colditz GA, et al. Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies. *Journal of the National Cancer Institute*. 2004; 96(13):1015-22.
13. Zang J, Shen M, Du S, Chen T, Zou S. The Association between Dairy Intake and Breast Cancer in Western and Asian Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of breast cancer*. 2015; 18(4):313-22.
14. Services UDoHaH. 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans.
15. Rodrigues SS FB, Graca P, de Almeida MD. A new food guide for the Portuguese population: development and technical considerations. *Journal of nutrition education and behavior*. 2006:189-95.
16. Sousa M FM, Moreira P, Teixeira VH. Nutritional supplements usage by Portuguese athletes. *International journal for vitamin and nutrition research Internationale Zeitschrift fur Vitamin- und Ernährungsforschung Journal international de vitaminologie et de nutrition*. 2013; 83(1):48-58.

17. Sousa M. Nutritional Supplements & Food in Sport: Compared effect of ingesting a commercial or homemade recovery beverage with similar nutritional content after exhaustive eccentric exercise on muscle damage, functional recovery, soreness markers inflammation, oxidative stress, and metabolic parameters. Doctoral dissertation in Sport Sciences submitted to the Faculty of Sport of Porto University; 2014.
18. Fogelholm M. Dairy products, meat and sports performance. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 2003; 33(8):615-31.
19. Medicine Io. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005). National Academy Press 2002.
20. Jager R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2017; 14:20.
21. Hector AJ, Phillips SM. Protein Recommendations for Weight Loss in Elite Athletes: A Focus on Body Composition and Performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2018; 28(2):170-77.
22. Josse AR, Phillips SM. Impact of milk consumption and resistance training on body composition of female athletes. *Medicine and sport science*. 2012; 59:94-103.
23. McLellan TM, Pasiakos SM, Lieberman HR. Effects of protein in combination with carbohydrate supplements on acute or repeat endurance exercise performance: a systematic review. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 2014; 44(4):535-50.
24. Aragon AA, Schoenfeld BJ, Wildman R, Kleiner S, VanDusseldorp T, Taylor L, et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2017; 14:16.
25. Helms ER, Zinn C, Rowlands DS, Brown SR. A systematic review of dietary protein during caloric restriction in resistance trained lean athletes: a case for higher intakes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2014; 24(2):127-38.
26. Moore DR, Camera DM, Areta JL, Hawley JA. Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2014; 39(9):987-97.
27. Birkenhead KL, Slater G. A Review of Factors Influencing Athletes' Food Choices. *Sports medicine* (Auckland, NZ). 2015; 45(11):1511-22.
28. Dougkas A, Reynolds CK, Givens ID, Elwood PC, Minihane AM. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutrition research reviews*. 2011; 24(1):72-95.
29. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obesity research*. 2004; 12(4):582-90.
30. Louie JC, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011; 12(7):e582-92.

31. Faghih S, Abadi AR, Hedayati M, Kimiagar SM. Comparison of the effects of cows' milk, fortified soy milk, and calcium supplement on weight and fat loss in premenopausal overweight and obese women. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*. 2011; 21(7):499-503.
32. Regulamento (CE) N.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho.
33. Ministério do planeamento e da administração de território da, pescas e alimentação e do comércio e do turismo Portaria 73/90. 436-38.
34. Ministério do planeamento e da administração de território da, pescas e alimentação e do comércio e do turismo Portaria 74/90.
35. Gaucheron F. Milk and dairy products: a unique micronutrient combination. *Journal of the American College of Nutrition*. 2011; 30(5 Suppl 1):400s-9s.
36. Bendtsen LQ, Lorenzen JK, Bendtsen NT, Rasmussen C, Astrup A. Effect of dairy proteins on appetite, energy expenditure, body weight, and composition: a review of the evidence from controlled clinical trials. *Advances in nutrition (Bethesda, Md)*. 2013; 4(4):418-38.
37. Candow DG, Forbes SC, Little JP, Cornish SM, Pinkoski C, Chilibeck PD. Effect of nutritional interventions and resistance exercise on aging muscle mass and strength. *Biogerontology*. 2012; 13(4):345-58.
38. Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2014; 30(6):619-27.
39. Martins I PA, Oliveira L. Tabela da Composição de Alimentos. 1ª ed.; 2007.
40. Deng Y, Misselwitz B, Dai N, Fox M. Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. *Nutrients*. 2015; 7(9):8020-35.
41. Soenen S, Hochstenbach-Waelen A, Westerterp-Plantenga MS. Efficacy of alpha-lactalbumin and milk protein on weight loss and body composition during energy restriction. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2011; 19(2):370-9.
42. Ash A WA. The nutritional significance of cheese in the UK diet [Review]. *International Journal of Dairy Technology*. 2010; 63(3):15.
43. Turismo MdAedCe. Portaria 742/92. *Diário da República*. 1992:4.
44. M M. The nutritional and health benefits of yoghurt [Review]. *International Journal of Dairy Technology*. 2005; 58:12.
45. Jacques P WH. Yogurt and weight management. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2014:6.
46. Tipton KD. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2011; 70(2):205-14.
47. Mettler S, Mitchell N, Tipton KD. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 2010; 42(2):326-37.
48. Koliaki C, Spinou T, Spinou M, Brinia Mu E, Mitsopoulou D, Katsilambros N. Defining the Optimal Dietary Approach for Safe, Effective and Sustainable Weight Loss in Overweight and Obese Adults. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2018; 6(3)
49. Leidy HJ, Carnell NS, Mattes RD, Campbell WW. Higher protein intake preserves lean mass and satiety with weight loss in pre-obese and obese women. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2007; 15(2):421-9.
50. Murphy CH, Hector AJ, Phillips SM. Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes. *European journal of sport science*. 2015; 15(1):21-8.
51. Phillips SM. A brief review of higher dietary protein diets in weight loss: a focus on athletes. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2014; 44 Suppl 2:S149-53.

52. Kimball SR. Integration of signals generated by nutrients, hormones, and exercise in skeletal muscle. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(1):237s-42s.
53. Burke L DV. *Clinical Sports Nutrition.* Mc Graw Hill Education; 2015.
54. Josse AR, Tang JE, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Body composition and strength changes in women with milk and resistance exercise. *Medicine and science in sports and exercise.* 2010; 42(6):1122-30.
55. Guimaraes-Ferreira L, Cholewa JM, Naimo MA, Zhi XI, Magagnin D, de Sa RB, et al. Synergistic effects of resistance training and protein intake: practical aspects. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif).* 2014; 30(10):1097-103.
56. Damas F, Phillips S, Vechin FC, Ugrinowitsch C. A review of resistance training-induced changes in skeletal muscle protein synthesis and their contribution to hypertrophy. *Sports medicine (Auckland, NZ).* 2015; 45(6):801-7.
57. Liao CD, Tsauo JY, Wu YT, Cheng CP, Chen HC, Huang YC, et al. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2017; 106(4):1078-91.
58. Phillips SM. Dietary protein for athletes: from requirements to metabolic advantage. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme.* 2006; 31(6):647-54.
59. Westerterp-Plantenga MS, Luscombe-Marsh N, Lejeune M, Diepvens K, Nieuwenhuizen A, Engelen M, Deutz N, Azzout-Marniche D, Tome D, Westerterp K. Dietary protein, metabolism, and body-weight regulation: dose–response effects. *Int J Obes* 2006; 30:8.
60. Layman DK, Boileau RA, Erickson DJ, Painter JE, Shiue H, Sather C, et al. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. *The Journal of nutrition.* 2003; 133(2):411-7.
61. Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, Sundgot-Borgen J. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism.* 2011; 21(2):97-104.
62. Manore MM. Weight Management for Athletes and Active Individuals: A Brief Review. *Sports medicine (Auckland, NZ).* 2015; 45 Suppl 1:S83-92.
63. Mero AA, Huovinen H, Matintupa O, Hulmi JJ, Puurtinen R, Hohtari H, et al. Moderate energy restriction with high protein diet results in healthier outcome in women. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2010; 7(1):4.
64. Forbes GB. Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2000; 904:359-65.
65. Maestu J, Eliakim A, Jurimae J, Valter I, Jurimae T. Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition. *Journal of strength and conditioning research.* 2010; 24(4):1074-81.
66. Wycherley TP, Noakes M, Clifton PM, Cleanthous X, Keogh JB, Brinkworth GD. A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes care.* 2010; 33(5):969-76.

67. Meckling KA, Sherfey R. A randomized trial of a hypocaloric high-protein diet, with and without exercise, on weight loss, fitness, and markers of the Metabolic Syndrome in overweight and obese women. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2007; 32(4):743-52.
68. Shahar DR, Schwarzfuchs D, Fraser D, Vardi H, Thiery J, Fiedler GM, et al. Dairy calcium intake, serum vitamin D, and successful weight loss. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92(5):1017-22.
69. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Nijs I, van Ooijen M, Kovacs EM. High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004; 28(1):57-64.
70. Martens EA, Westerterp-Plantenga MS. Protein diets, body weight loss and weight maintenance. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2014; 17(1):75-9.
71. Fogelholm M. Effects of bodyweight reduction on sports performance. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 1994; 18(4):249-67.
72. Chaston TB, Dixon JB, O'Brien PE. Changes in fat-free mass during significant weight loss: a systematic review. *International journal of obesity (2005)*. 2007; 31(5):743-50.
73. Lejeune MP, Kovacs EM, Westerterp-Plantenga MS. Additional protein intake limits weight regain after weight loss in humans. *The British journal of nutrition*. 2005; 93(2):281-9.
74. Diepvens K, Haberer D, Westerterp-Plantenga M. Different proteins and biopeptides differently affect satiety and anorexigenic/orexigenic hormones in healthy humans. *International journal of obesity (2005)*. 2008; 32(3):510-8.
75. Halton TL, Hu FB. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2004; 23(5):373-85.
76. Moore DR, Areta J, Coffey VG, Stellingwerff T, Phillips SM, Burke LM, et al. Daytime pattern of post-exercise protein intake affects whole-body protein turnover in resistance-trained males. *Nutrition & metabolism*. 2012; 9(1):91.
77. Layman DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *The Journal of nutrition*. 2003; 133(1):261s-67s.
78. Harvey-Berino J, Gold BC, Lauber R, Starinski A. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obesity research*. 2005; 13(10):1720-6.
79. Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *International journal of obesity (2005)*. 2012; 36(12):1485-93.
80. Chen M, Pan A, Malik VS, Hu FB. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2012; 96(4):735-47.
81. Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *The Journal of nutrition*. 2011; 141(9):1626-34.
82. Lanou AJ, Barnard ND. Dairy and weight loss hypothesis: an evaluation of the clinical trials. *Nutrition reviews*. 2008; 66(5):272-9.

83. Shapses SA, Heshka S, Heymsfield SB. Effect of calcium supplementation on weight and fat loss in women. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2004; 89(2):632-7.
84. Thompson WG, Rostad Holdman N, Janzow DJ, Slezak JM, Morris KL, Zemel MB. Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. *Obesity research*. 2005; 13(8):1344-53.
85. Rajpathak SN, Rimm EB, Rosner B, Willett WC, Hu FB. Calcium and dairy intakes in relation to long-term weight gain in US men. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83(3):559-66.
86. Phillips SM, Zemel MB. Effect of protein, dairy components and energy balance in optimizing body composition. *Nestle Nutrition Institute workshop series*. 2011; 69:97-108; discussion 08-13.
87. Pasiakos SM. Metabolic advantages of higher protein diets and benefits of dairy foods on weight management, glycemic regulation, and bone. *Journal of food science*. 2015; 80 Suppl 1:A2-7.
88. Takahira M, Noda K, Fukushima M, Zhang B, Mitsutake R, Uehara Y, et al. Randomized, double-blind, controlled, comparative trial of formula food containing soy protein vs. milk protein in visceral fat obesity. -FLAVO study. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society*. 2011; 75(9):2235-43.
89. Anderson JW, Hoie LH. Weight loss and lipid changes with low-energy diets: comparator study of milk-based versus soy-based liquid meal replacement interventions. *Journal of the American College of Nutrition*. 2005; 24(3):210-6.
90. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obesity research*. 2005; 13(7):1218-25.
91. Thomas DT, Wideman L, Lovelady CA. Effects of a dairy supplement and resistance training on lean mass and insulin-like growth factor in women. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2011; 21(3):181-8.
92. Zemel MB, Richards J, Mathis S, Milstead A, Gebhardt L, Silva E. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *International journal of obesity (2005)*. 2005; 29(4):391-7.
93. Jones KW, Eller LK, Parnell JA, Doyle-Baker PK, Edwards AL, Reimer RA. Effect of a dairy- and calcium-rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. *European journal of clinical nutrition*. 2013; 67(4):371-6.
94. Wagner G, Kindrick S, Hertzler S, DiSilvestro RA. Effects of various forms of calcium on body weight and bone turnover markers in women participating in a weight loss program. *Journal of the American College of Nutrition*. 2007; 26(5):456-61.
95. Pritchett K, Bishop P, Pritchett R, Green M, Katica C. Acute effects of chocolate milk and a commercial recovery beverage on postexercise recovery indices and endurance cycling performance. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2009; 34(6):1017-22.
96. Pritchett K, Pritchett R. Chocolate milk: a post-exercise recovery beverage for endurance sports. *Medicine and sport science*. 2012; 59:127-34.
97. Hartman JW, Tang JE, Wilkinson SB, Tarnopolsky MA, Lawrence RL, Fullerton AV, et al. Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise

promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86(2):373-81.

98. Tipton KD, Elliott TA, Cree MG, Wolf SE, Sanford AP, Wolfe RR. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Medicine and science in sports and exercise.* 2004; 36(12):2073-81.

99. Hoffman JR, Falvo MJ. Protein - Which is Best? *Journal of sports science & medicine.* 2004; 3(3):118-30.

100. Davies RW, Carson BP, Jakeman PM. The Effect of Whey Protein Supplementation on the Temporal Recovery of Muscle Function Following Resistance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2018; 10(2)

101. Kunstel K. Calcium requirements for the athlete. *Current sports medicine reports.* 2005; 4(4):203-6.